
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2003/2004**

September/Oktober 2003

EBS 209/3 – Mineralogi

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas soalan ini mengandungi **TUJUH** soalan.

Jawab **LIMA** soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. Sila jawab mana-mana empat (4) soalan berikut.

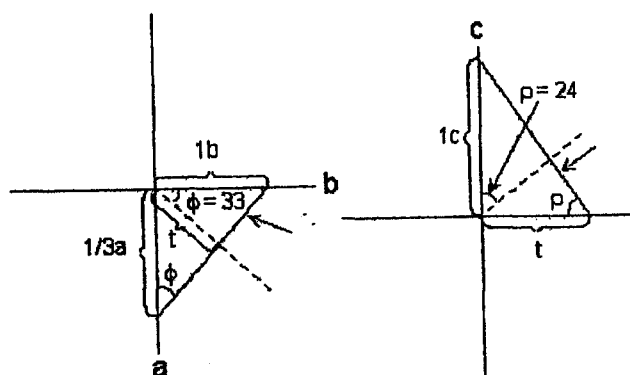
Gunakan lakaran bersesuaian untuk menyokong jawapan anda.

[a] Apakah Indeks Miller yang kamu akan labelkan kepada satah kristalografi yang memotong sisi-sisi suatu unit sel yang berkedudukan $a=1$, $b=1/2$ dan $c=1$?

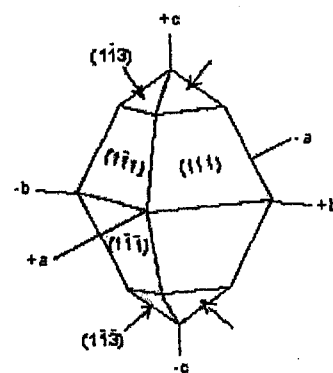
Apakah Indeks Miller bagi satah itu sekiranya ia memotong pada posisi $a=1$, akan tetapi selari terhadap paksi b dan c , dalam kata lain tidak memotong kedua-dua paksi tersebut?

[b] Bagaimana carakah konsep kekerasan mineral-mineral berdasarkan kepada skala relatif Moh ditentukan?

[c] Rajah A mewakili dua pandangan secara grafik satu satah kristalografi (mendatar dan menegak) sebuah hablur. Tentukan Indeks Miller bagi satah kristalografi seperti ditunjukkan itu serta nisbah paksi hablur tersebut berdasarkan maklumat yang diberikan?



Rajah A



Rajah B

...3/-

- [d] Tandakan indek-indek Miller yang sepatutnya bagi muka-muka yang ditunjukkan dan tiada berlabel pada model kristalografi di atas (Rajah B)?
- [e] Apakah itu larutan pepejal (dalam siri mineral)? Berikan dua contoh siri-siri mineral larutan pepejal?

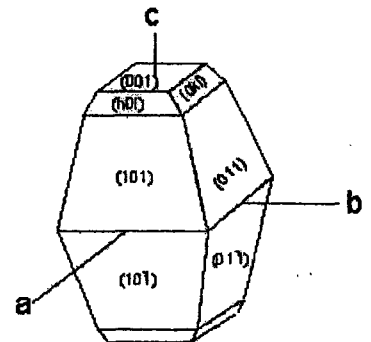
(20 markah)

2. Jawab hanya empat (4) soalan-soalan berikut:-

- [a] Apakah itu mineral? Jelaskan maksud **tiga komponen terpenting** dalam definisi mineral itu.
- [b] Nyatakan nama-nama kelas mineral yang diwakili oleh kompleks anion-anion berikut?
- (i) $(\text{VO}_4)^{-3}$ (ii) $(\text{PO}_4)^{-3}$ (iii) S^{-2}
- (iv) $(\text{MoO}_4)^{-2}$ (v) $(\text{OH})^{-1}$
- [c] Berikut seperti yang ditunjukkan, adalah suatu hablur tetragonal dengan maklumat berkaitan, iaitu:

Untuk muka (100) $\rho = 70^\circ$ $\phi = 90^\circ$

- (i) Apakah nisbah paksi bagi hablur ini?
- (ii) Apakah indek-indek Miller bagi muka-muka yang dilabelkan (0kl) dan (h0l), dengan kedua-dua muka ini mempunyai $\rho = 26.5651^\circ$?



...4/-

- [d] Apakah perbezaan di antara unit sel primitif dan bukan primitif?
- [e] Dalam kajian mineralogi, apakah itu juzuk major, minor dan unsur-unsur surih?

(20 markah)

3. Jawab hanya empat (4) soalan-soalan berikut.

- [a] Nyatakan bilangan muka-muka (satah) yang dimiliki oleh bentuk-bentuk hablur berikut?

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| (i) Oktahedron | (iii) Ditrigonal prisma |
| (ii) Heksagonal prisma | (iv) Trigonal piramid |

- [b] Padankan formula-formula mineral berikut dengan sub-kelas silikat masing-masing? Letakkan huruf (mewakili sub-kelas silikat) di hadapan formula mineral berkaitan.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| i. ____ CaSiO_3 | |
| ii. ____ $\text{KMg}_3\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ | a. nesosilikat |
| iii. ____ $(\text{Mg,Fe})_3(\text{Al,Si})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ | b. sorosilikat |
| iv. ____ $\text{Zn}_4\text{Si}_2\text{O}_7(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ | c. siklosilikat |
| v. ____ $\text{CaAl}_2\text{Si}_7\text{O}_{18}6\text{H}_2\text{O}$ | d. inosilikat (rantai tunggal) |
| vi. ____ $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ | e. inosilikat (rantai bergugus) |
| vii. ____ $(\text{Mg,Fe})_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ | f. pilosilikat |
| viii. ____ $\text{Mg}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$ | g. tektosilikat |
| ix. ____ $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$ (Al ada 6 CN dengan O) | |

...5/-

- [c] Kirakan peratus berat (%) untuk setiap kandungan kation-kation oksida yang terdapat dalam formula empirikal mineral di bawah.



- [d] Berikut diberikan parameter-parameter (weiss) bagi satah-satah muka hablur. Tentukan apakah Indek Miller bagi setiap muka tersebut?

(i) 3a(minus): 4b: 1/3c (ii) 1/4a: 2b: c (infinity) (iii) 2a: 3/2b: 1c (minus)

- [e] Berdasarkan maklumat yang diberikan di bawah, tentukan nilai graviti tentu (S.G.) bagi mineral $\text{Cu}_3\text{SO}_4(\text{OH})_4$? Tunjukkan langkah kerja dan pengiraan

$$\text{SG} = M \times Z / N \times V \quad N = 6.023 \times 10^{23}$$

Dimensi unit sel: $a = 8.24\text{\AA}$ $b = 11.99\text{\AA}$ $c = 6.03\text{\AA}$ $Z = 4$

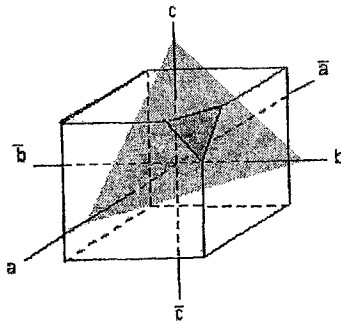
(Berat atom unsur: Cu : 64, S : 32, O : 16 dan H : 1)

(20 markah)

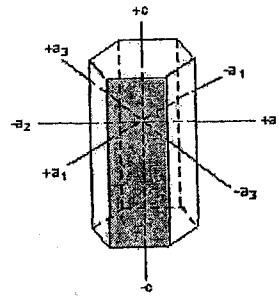
4. Jawab hanya empat (4) soalan-soalan berikut.

- [a] Apakah itu Paksi Kristalografi?
- [b] Takrifkan kebolehtempaan (tenacity)? Beri dan jelaskan maksud empat (4) jenis-jenis sifat kebolehtempaan.
- [c] Apakah Indek-indek Miller yang patut dilabelkan kepada satah-satah kristalografi sebagaimana yang dihitamkan pada bentuk-bentuk hablur berikut ((i), (ii) dan (iii))?

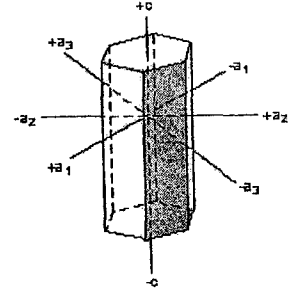
...6/-



(i)

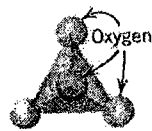


(ii)



(iii)

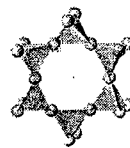
- [d] Tentukan peratus berat (%) unsur-unsur oksida dalam mineral Beril ($\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$)? Diberikan berat atom unsur-unsur Be : 9, Al : 27, Si : 28, dan O : 16.
- [e] Labelkan setiap struktur sub-kelas silikat yang diberikan di bawah (kiri ke kanan) dengan nama-nama polihedron masing-masing.



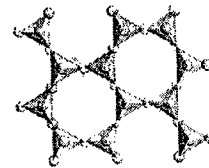
Rajah A



B



C



D

(20 markah)

5. Jawab sebarang empat (4) soalan-soalan berikut.

- [a] Diberi indeks-indeks Miller dan sudut-sudut ρ dan ϕ bagi muka-muka hablur yang secara kombinasinya memintas kesemua paksi-paksi kristalografi, kirakan nisbah-nisbah paksi mineral ini.

Muka	ρ	ϕ
(110)	90°	45°
(011)	70°	0°

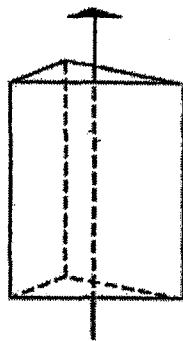
...7/-

- [b] Bincangkan apakah itu sifat kemagnetan mineral dan jenis-jenis kemagnetan?
- [c] Apakah itu struktur Mineraloid dan metamik?
- [d] Dalam keadaan semulajadi muka-muka hablur jarang sempurna bentuknya dan lazimnya bentuk ini diperihal sebagai tabiat hablur. Apa itu tabiat hablur serta nyatakan faktor-faktor persekitaran yang lazim mengekang pertumbuhan hablur?
- [e] Kombinasi berikut iaitu (A) $a=b=c$ dan $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$ merupakan parameter lazim mewakili unit sel hablur daripada sistem apa? Sistem hablur manakah pula yang diwakili oleh (B) $a=b \neq c$ dan $\gamma=120^\circ$?

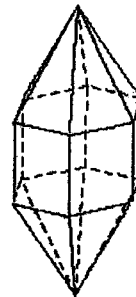
(20 markah)

6. Jawab mana-mana empat (4) soalan-soalan berikut.

- [a] Kenalpasti dan perihalkan bentuk hablur model-model hablur yang diberikan itu.



Rajah A



Rajah B

...8/-

- [b] Apakah itu Nisbah Paksi? Tentukan nisbah paksi untuk sulfur ortorombik yang mempunyai dimensi unit sel : $a = 10.47 \text{ \AA}$; $b = 12.87 \text{ \AA}$; $c = 24.39 \text{ \AA}$?
- [c] Bagaimana asas pengelasan mineral-mineral kepada kelompok tertentu dibuat?
- [d] Takrifkan ira. Bagaimana ira-ira umumnya diperihalkan?
- [e] Tuliskan formula kimia lazim bagi mineral-mineral berikut:
- | | |
|---------------|------------|
| (i) Fluorit | (iv) Topaz |
| (ii) Korundum | (v) Kalsit |
| (iii) Galena | |

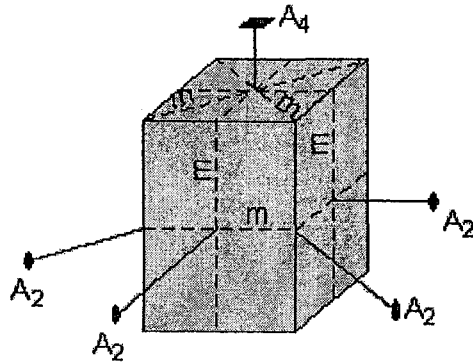
(20 markah)

7. Jawab mana-mana empat (4) soalan berikut.

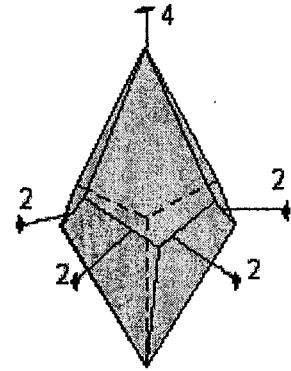
- [a] Takrifkan paksi-paksi kristalografi daripada pengertian kandungan unsur-unsur simetri bagi setiap sistem hablur berikut.
- | |
|----------------|
| (i) Tetragonal |
| (ii) Hexagonal |
- [b] Secara ringkas, takrifkan perkara berikut:
- | |
|----------------------------------------------|
| (i) Hukum ketetapan sudut-sudut antara muka. |
| (ii) Sifat-sifat vektor |
- [c] Apakah itu kilauan? Nyata dan terangkan tiga (3) jenis kilauan lazim bagi mineral-mineral bukan metalik.
- [d] Tuliskan langkah-langkah bagaimanakah Indeks Miller sesuatu muka hablur diperolehi?

...9/-

- [e] Tuliskan kandungan unsur-unsur simetri dan seterusnya simbol Herman-Mauguin bagi hablur-hablur berikut (Rajah A dan B).



Rajah A



Rajah B

(20 markah)